

# LESIONES PODOALES ENCONTRADAS AL REALIZAR LA QUIROPODIA FUNCIONAL AL MOMENTO DEL SECADO EN VACAS LECHERAS EN ESTABULACIÓN

## Foot Lesions Findings during the Functional Claw Trimming at the Dry Off Period in Confinement Dairy Cows

Dionel García B.<sup>1</sup>, Martin Hahn K.<sup>2</sup>, Disney Pino R.<sup>1</sup>, Regino Villarroel<sup>1</sup>, Alfredo Sánchez V.<sup>1</sup> y Merlis Leal R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. dgarcia@fundacite.org.gov.ve

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.

### RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue describir las lesiones podales observadas al realizar la Quiropodia Funcional al momento del secado de vacas lecheras en estabulación, para lo cual se tomaron 25 vacas de la raza Pardo Suizo, a las cuales se realizó un examen clínico de las pezuñas y se les aplicó la quiropodia funcional al inicio del periodo seco. Las lesiones podales encontradas se asentaron en fichas diseñadas para tal fin. Los resultados muestran que el 39% de las pezuñas presentaron lesiones al realizar la quiropodia, así mismo se observó que las lesiones más frecuentes fueron: hemorragias (39,8%), enfermedad de la línea blanca (23,7%) y sobre crecimiento del tejido córneo (20,4%). El 78,4% de las lesiones se presentaron en los miembros posteriores y el 21,6% en los miembros anteriores, para estos resultados se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ). La distribución de las lesiones en los dedos fue la siguiente: en los miembros posteriores el 68,1% de las patologías se observaron en los dedos laterales y el 31,9% en los dedos mediales, contrario a esto, en los miembros anteriores el 58,4% de las lesiones se presentaron en los dedos mediales y el 41,6% en los laterales, en estos resultados no se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ). Se puede concluir que la mayor cantidad de lesiones se encontraron en las pezuñas laterales de los miembros posteriores, igualmente se observó que los miembros llegan al periodo de secado en muy mal estado, lo cual refleja las condiciones de las pezuñas al momento del parto y primeros meses de lactancia, esta condición podría ocasionar enfer-

medades podales en este periodo, en el cual se encuentra la mayor productividad de las vacas lecheras.

**Palabras clave:** Enfermedades podales, lesiones, bovinos, quiropodia funcional.

### ABSTRACT

The objective of this research was to describe the foot lesions found during the functional trimming at the dry off period of confinement dairy cows. Twenty five Brown Swiss cows were submitted to a hooves examination during the functional trimming at the dry off period. All the foot lesions were recorded on cards designed for this purpose. The results reported that 39% of the claws showed lesions during the functional trimming and also it was determined that the most frequent foot lesion were hemorrhage (39.8%), white line disease (23.7%) and horn overgrowth (20.4%). Also it was determined that 78.4% of the injuries were in the hind limbs and 21.6% were in the forelimb. Based upon these results it was determined that they were statistically significantly differences ( $P < 0.05$ ). The foot lesions distribution was as follow: in the hind limb 68.1% of the pathologies were at the lateral digit, while 31.9% of the lesions were located at the medial digit. On the contrary, in the forelimbs 58.4% of lesions were in the medial claw and 41.6% were in the lateral claw. Statistically significantly differences were not observed ( $P > 0.05$ ) in these results. It may be concluded that the majority of lesions were found in the lateral claw of the hind limbs. Also it was observed that the limbs reach the dry off period in very bad conditions reflecting feet conditions at the delivery time and during the first month of lac-

tation. This condition could cause foot diseases within this period in which dairy cows are highly productive.

**Key words:** Lameness, lesions, bovine, functional trimming.

## INTRODUCCIÓN

Se han realizado muchas investigaciones sobre enfermedades podales, en especial en climas templados; en esta oportunidad la revisión comprende los diagnósticos más frecuentes e incidencia de dichas enfermedades en vacas lecheras estabuladas en ambiente tropical al momento del secado.

En las causas de las enfermedades podales intervienen factores extrínsecos y factores intrínsecos del animal. La etiología de las lesiones podales es multifactorial, existiendo elementos que predisponen en el animal su aparición trayendo como resultado la claudicación. Estos factores son de tipo ambientales, infecciosos, nutricionales y hereditarios [2, 6].

El peso corporal, el tamaño del animal y la conformación de los miembros, son factores importantes en la aparición de las enfermedades podales [22].

La alimentación desbalanceada puede producir enfermedades podales, debido al bajo contenido de fibra (< 18%) y a un alto porcentaje de proteínas, los cuales pueden ser responsables de la claudicación [20]. Bergsten y Herlin [3] reportan que el tipo de alimentación utilizada en los animales, tanto antes como después del parto, no debe estar basada en pastos conservados (silaje), ya que este es un factor que se reporta como predisponente para la aparición de enfermedades podales en vacas de leche, debido a los cambios que puede producir este alimento a nivel ruminal [13].

El confinamiento en corrales de pisos duros de los animales, antes y después del parto, es un factor que aumenta la incidencia de claudicaciones en el ganado de leche [3, 21].

En la región del estado Zulia, Venezuela, se mencionan como lesiones importantes el fibroma o callo digital, mejor definido como hiperplasia interdigital y la úlcera de la suela [14]. En otros trabajos [5] se observó que las lesiones más frecuentemente diagnosticadas desde el punto de vista clínico son: falsa suela (25,05%), úlcera de la suela (18,42%) y callo o hiperplasia interdigital (15,78%).

En los Estados Unidos, una de las causas primarias de lesiones podales es la dermatitis interdigital, la cual puede ocasionar la mitad de las claudicaciones en un rebaño, sin olvidar también la laminitis subclínica, el absceso de la línea blanca y la úlcera de la suela [4]. En el mismo orden de ideas se ha reportado en la ganadería de leche en Suecia, como lesiones más frecuentes: erosión del talón, hemorragia de la suela, dermatitis erosiva, hemorragia y fisura de la línea blanca, úlcera de la suela, falsa suela o doble suela e hiperplasia interdigital, los cuales se diagnosticaron durante el tratamiento de quiropodia funcional en el rebaño. Todas estas lesiones se

encontraron mayormente en los miembros posteriores y casi siempre en forma bilateral [10].

La Dermatitis Interdigital es la causante de claudicación en el ganado, 2,5 veces más que cualquier otra enfermedad y se ha observado en uno de cada dos animales que repiten la enfermedad. Los diagnósticos más frecuentes de causas de claudicación en el rebaño o en forma individual en el estado de Washington, EUA, son: dermatitis interdigital, úlcera de la suela, laminitis y absceso de la línea blanca. El autor sugiere que para reducir estas patologías, se debería implantar un tratamiento profiláctico a todo el rebaño [4]. Existen estudios que afirman que el 92% de los diagnósticos de claudicaciones se realiza en los miembros posteriores y de esos, el 65% se observa en la pezuña lateral, 14% en la pezuña medial y 20% episodios relacionados con la piel [12].

Las enfermedades podales acarrear importantes pérdidas económicas en las explotaciones pecuarias, debido a la disminución de la productividad de los animales afectados, el alto costo de la terapéutica requerida y la disminución de la condición corporal [22].

Se ha observado en rebaños con problemas podales un incremento hasta de 40 días el intervalo parto-concepción y en el número de servicios por concepción hasta 5 Serv./concep, para los animales que claudican, cuando se compararon con los animales sanos [8]. Recientes estudios afirman que vacas con claudicación en los primeros treinta días postparto, son asociadas con una incidencia más alta de quistes ováricos, que conllevan a una probabilidad más baja de preñarse y a una baja fertilidad [11].

Vacas con problemas podales pueden disminuir entre 1,5 y 2,8 Kg. de leche por día durante las primeras dos semanas posteriores al diagnóstico de la claudicación [15]. En otros estudios [9] se concluyó que los animales con enfermedades podales indiscutiblemente disminuyen su producción de leche, pero dependiendo del tipo de lesión presente, esa disminución puede llegar hasta el 10%.

Investigaciones donde se observó el efecto de las claudicaciones sobre la producción de leche reportan que la disminución de la misma puede llegar hasta 1,5 Kg./vaca/día en las dos primeras semanas posteriores al diagnóstico de la lesión y de 0,5 Kg./vaca/día en la tercera semana posterior al diagnóstico de la claudicación [19].

En Venezuela, no existen registros que permitan conocer la incidencia y prevalencia de las enfermedades podales [1]. Trabajos realizados en Estados Unidos [23], muestran un porcentaje de 25% de incidencia anual de claudicaciones en bovinos lecheros en verano y 16,7% al final del invierno.

La aparición de las claudicaciones del ganado lechero en Suecia, se reporta en 5,1%, pero el 72% de los rebaños tenían por lo menos una lesión en la pezuña aunque la misma no causara claudicación [10].

Trabajos realizados en Australia reportan las claudicaciones como una de las 5 enfermedades con mayor aparición en los rebaños de leche [18].

La quiropodia funcional consiste en la técnica a través de la cual se reduce las pezuñas a su forma y proporciones normales. Esto restaurará la distribución por igual de la fuerza o soporte del peso sobre los dedos. Con la técnica se procederá a recortar la pezuña en cuanto a lo largo, alto y espesor, teniendo especial cuidado que el estuche córneo se mantenga fuerte y siga protegiendo los tejidos blandos de la pezuña.

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el estado de la pezuña al momento del secado, en cuanto a presencia de lesiones en vacas sometidas a estabulación.
- Cuantificar las lesiones más frecuentes encontradas al quiropodia funcional al momento del secado en vacas lecheras.
- Determinar los miembros más afectados por lesiones al realizar la quiropodia funcional al momento del secado en vacas lecheras.
- Determinar los dedos más afectados por lesiones al realizar la quiropodia funcional al momento del secado en vacas lecheras.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio fue realizado en la finca El Milagro ubicada en el municipio Miranda, del estado Carabobo-Venezuela, los registros de la explotación reportan una temperatura promedio de 26°C y una pluviometría de 1400 mm/año.

La investigación se llevó a cabo entre los meses de noviembre del 2003 y febrero del 2004.

### Animales

La población total de la finca para el momento del estudio fue de 270 vacas.

Se utilizaron 25 vacas de la raza Pardo Suizo al inicio del período del secado, las cuales se encontraban en estabulación en corrales de piso de concreto en grupos de 30 animales por corral, distribuidos por promedio de producción de leche; estos animales se manejaron de la misma forma que el resto de los animales de la finca. Su alimentación estuvo basada en pasto fresco, alimento concentrado comercial, silaje de sorgo o de maíz y suplementación mineral *ad libitum*.

### Metodología

A las 25 vacas en el momento del secado se les realizó un examen clínico de las pezuñas a través de los métodos de

exploración clínica, inspección y palpación, y luego se procedió a realizar la quiropodia funcional al momento del secado en los cuatro miembros, mediante la técnica descrita por Raven [16]. Las lesiones podales o anomalías observadas fueron reseñadas en fichas confeccionadas para ese propósito.

### Análisis estadístico

Una vez obtenidos los datos se realizó un análisis a través del paquete estadístico S.A.S. [17]; las pruebas que se aplicaron fueron:

- Estadística Descriptiva
- Distribución de frecuencia
- Ji-Cuadrado

## RESULTADOS y DISCUSIÓN

En el presente trabajo los resultados serán representados por el porcentaje de lesiones encontradas al realizar la quiropodia funcional al momento del secado de las vacas, el tipo de lesión más comúnmente encontrada y su distribución en los miembros y los dedos del animal.

Los resultados en cuanto a los hallazgos encontrados al realizar la quiropodia funcional al momento del secado muestran que el 39% de las pezuñas examinadas presentaron lesiones y que en el 61% había ausencia de lesiones, como se observa en la TABLA I.

Al realizar la quiropodia funcional al momento del secado de las vacas se pretendía mejorar las condiciones de las pezuñas previo al momento del parto, momento en el cual muchos factores influyen sobre el animal (estrés, nutrición, metabolismo, manejo, etc.) que pueden predisponer a la aparición de enfermedades podales.

Al observar el porcentaje de lesiones encontradas en las pezuñas examinadas al realizar la quiropodia funcional (39%), esto indica el mal estado en que llegan los miembros de los animales al secado, estado que reflejará las condiciones de las pezuñas al momento del parto y primeros meses de lactan-

**TABLA I**  
**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS POR PEZUÑAS AL REALIZAR LA QUIROPODIA FUNCIONAL AL MOMENTO DEL SECADO DE VACAS PARDO SUIZO ESTABULADAS / FREQUENCY DISTRIBUTION OF FINDINGS FOUND IN CLAWS DURING THE FUNCTIONAL TRIMMING AT THE DRY OFF PERIOD OF CONFINEMENT BROWN SWIS COWS**

Estado	Nº de Pezuñas con lesiones	% de Pezuñas con lesiones
Presencia	78	39
Ausencia	122	61
Total	200	100,0

cia, período en el cual se reporta la mayor aparición de claudicaciones en el ganado lechero [4, 22].

Este resultado es de suma importancia cuando se pretende implementar un programa de control para enfermedades podales, ya que si se realiza arreglo de las pezuñas previo al parto, las condiciones de estas mejorarían significativamente, lo cual podría significar en una disminución de la aparición de estas enfermedades en el rebaño en el momento donde se reporta la mayor incidencias de las mismas.

En la FIG. 1 se indica el tipo de lesiones que presentaron las pezuñas al realizar la quiropodia funcional. Se observó que las lesiones más comunes fueron: hemorragias (39,8%), enfermedad de la línea blanca (23,7%), sobre crecimiento del tejido córneo (20,4%), doble suela (9,7%), úlcera (4,4%) y necrosis del tejido córneo (2,2%).

Las lesiones encontradas al realizar la quiropodia funcional coinciden en gran parte con lo reportado en el país por García [5] y Pino [14], y los reportes hechos por otros autores en otros países [3, 10], los cuales señalan entre las lesiones más comúnmente diagnosticadas, la úlcera de la suela y la doble suela o falsa suela, que son lesiones que se encontraron también en la presente investigación.

Dos de las lesiones que se encontraron en alto porcentaje, hemorragia (39,7%) y enfermedad de la línea blanca (23,6%), son también reportadas por otros autores como lesiones diagnosticadas con frecuencia en el ganado lechero [3, 10].

Hay autores que citan la laminitis subclínica como un hallazgo comúnmente diagnosticado [3], en este trabajo no se encontró este diagnóstico como tal, pero si se observó con alto porcentaje de frecuencia (39,7%) hemorragia de la suela, que es el hallazgo más importante para realizar el diagnóstico de laminitis subclínica. Este hallazgo es de mucha ayuda en el momento que se desee investigar en la finca los posibles fac-

tores que intervienen en la etiología de las enfermedades podales.

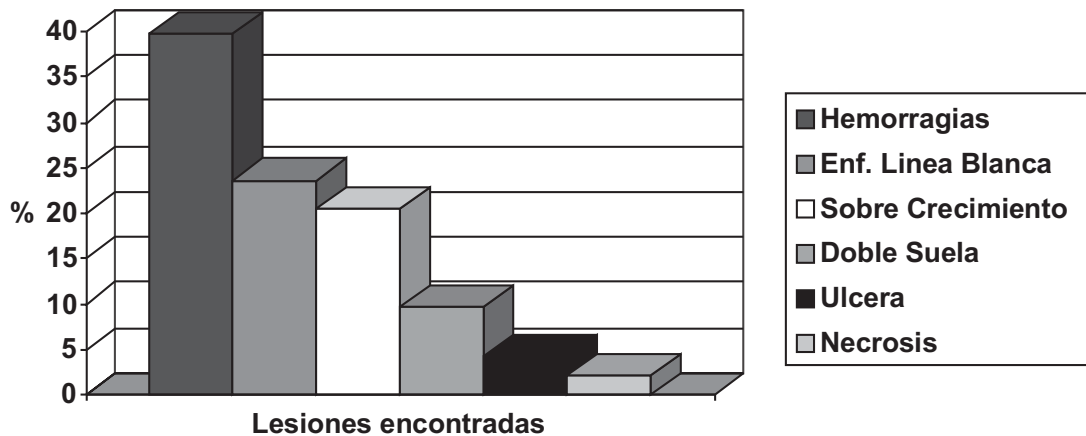
En la FIG. 2 se describe la distribución de las lesiones en cuanto a los miembros más afectados, se pudo constatar que el 78,4% de las lesiones se presentaron en los miembros posteriores y el 21,6% de las pezuñas afectadas eran de los miembros anteriores. En estos resultados de la frecuencia de aparición de lesiones en los miembros del animal se observó diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ).

En la FIG 3 se tienen los resultados de la distribución de las lesiones que se observaron en los miembros anteriores. Se pudo evidenciar que el 58,4% de las lesiones se ubicaban en el dedo medial o interno y que el 41,6% de las lesiones en el dedo lateral o externo. En estos resultados no se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ).

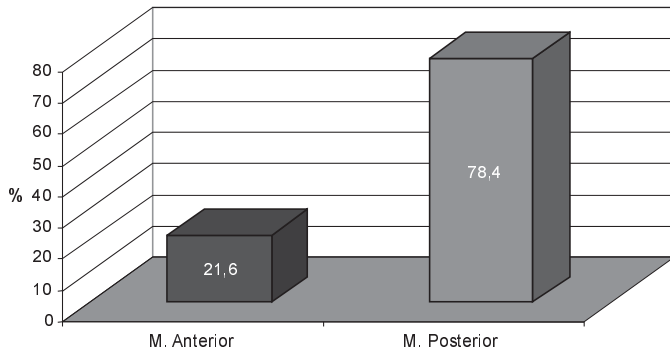
De la misma forma al observar la distribución de las lesiones en los miembros posteriores se pudo constatar que el 31,9% de las lesiones se encontraban en el dedo medial o interno y que el 68,1% de las lesiones eran en el dedo lateral o externo como se describe en la FIG. 4. En estos resultados no se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ).

Los resultados de la distribución de las lesiones en los miembros coinciden con lo reportado por otros autores a nivel mundial [10, 12], donde los miembros más afectados por enfermedades podales son los miembros posteriores y las pezuñas con más lesiones son las laterales o externas de los miembros posteriores. Esto puede deberse al hecho biomecánico que se observa en estos miembros, los cuales son los que soportan la mayor cantidad de peso del cuerpo animal.

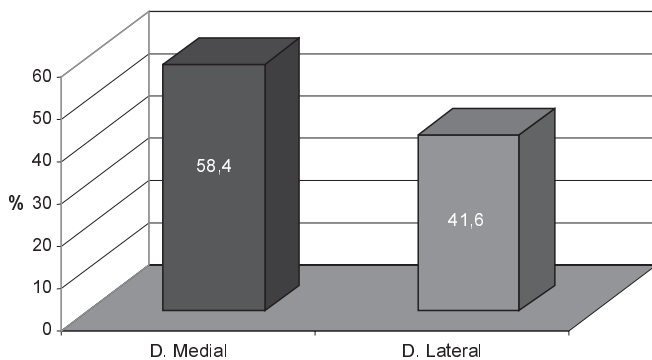
Al observar la distribución de las lesiones en los miembros anteriores se pudo constatar que las pezuñas más afecta-



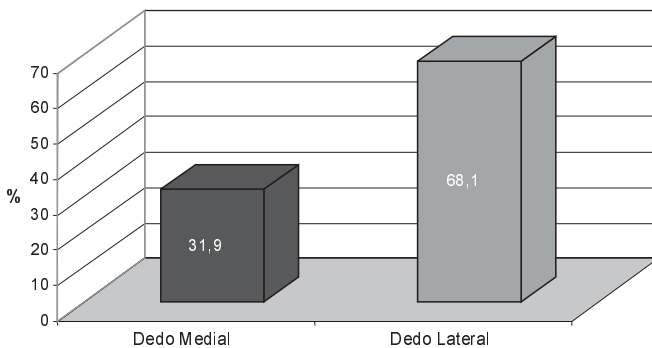
**FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LAS LESIONES PODALES MÁS FRECUENTEMENTE ENCONTRADAS AL REALIZAR LA QUIROPODIA FUNCIONAL AL MOMENTO DEL SECADO DE VACAS PARDO SUIZAS ESTABULADAS / FREQUENCY DISTRIBUTION OF MOST COMMON FOOT LESIONS FOUND DURING THE FUNCTIONAL TRIMMING AT THE DRY OFF PERIOD OF CONFINEMENT BROWN SWISS COWS.**



**FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LOS MIEMBROS AFECTADOS POR LESIONES AL REALIZAR LA QUIROPODIA FUNCIONAL AL MOMENTO DEL SECADO DE VACAS PARDO SUIZAS ESTABULADAS / FREQUENCY DISTRIBUTION OF AFFECT LIMBS BY LESIONS DURING THE FUNCTIONAL TRIMMING AT THE DRY OFF PERIOD OF CONFINEMENT BROWN SWISS COWS.**



**FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LOS DEDOS AFECTADOS EN LOS MIEMBROS ANTERIORES, AL REALIZAR LA TÉCNICA DE QUIROPODIA FUNCIONAL AL MOMENTO DEL SECADO DE VACAS PARDO SUIZAS ESTABULADAS / FREQUENCY DISTRIBUTION OF FORE LIMBS AFFECTED DIGITS DURING THE FUNCTIONAL TRIMMING AT THE DRY OFF PERIOD OF CONFINEMENT BROWN SWISS COWS.**



**FIGURA 4. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LOS DEDOS AFECTADOS EN LOS MIEMBROS POSTERIORES, AL REALIZAR LA TÉCNICA DE QUIROPODIA FUNCIONAL AL MOMENTO DEL SECADO DE VACAS PARDO SUIZAS ESTABULADAS / FREQUENCY DISTRIBUTION OF HIND LIMBS AFFECTED DIGITS DURING THE FUNCTIONAL TRIMMING AT THE DRY OFF PERIOD OF CONFINEMENT BROWN SWISS COWS.**

das fueron las mediales o internas, contrariamente a lo que ocurre en los miembros posteriores. Estos resultados concuerdan con los reportados en otras investigaciones [7].

## CONCLUSIONES

- El 39% de las pezuñas examinadas presentaron lesiones y en el 61% de estas pezuñas no se observaron lesiones.
- Las lesiones diagnosticadas con más frecuencia fueron: hemorragias (39,7%), enfermedad de la línea blanca (23,6%), sobre crecimiento del tejido córneo (20,4%), doble suela (9,7%), úlceras (4,4%) y necrosis del tejido córneo (2,2%).
- Los miembros más afectados por claudicaciones clínicas fueron los miembros posteriores.
- Los dedos donde se diagnosticaron más lesiones fueron los dedos laterales o Externos de los miembros posteriores.

## AGRADECIMIENTO

Los autores quieren expresar su más profundo agradecimiento al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela por el apoyo financiero aportado para la ejecución de este trabajo y a la Ganadería Pardo Suizo Hacienda El Milagro por toda la colaboración prestada en toda la investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALONSO, F.R. Lesiones Clínico-Radiológicas y terapéutica racional en enfermedades podales en bovino. **X Congreso Mundial de Buiatría**. México. 16-19 Agosto 1106 pp. 1.978.
- [2] ANDERSON, D.E.; ROGER, G.M. Prevention of lameness in cow-calf operation. **Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.** 17(1): 209-23. 2001.
- [3] BERGSTEN, C; HERLIN, A.H. Sole haemorrhages and heel horn erosion in dairy cow: the influence of housing system on their prevalence and severity. **Acta Vet. Scand.** 37(4): 395-408. 1996.
- [4] BERGSTEN, C.; HANCOCK, D.; GAY, J.; GAY, C.; FOX, L. Claw Diseases, the most common cause of dairy lameness diagnoses, frequencies and risk Group in University Herd. **The Bov Pract Proceed** 31:275-286. 1998.
- [5] GARCÍA, D; CRUZ, R; JIMÉNEZ, U; PINO, D; ALVARADO, M; SÁNCHEZ, A. Diagnostico Clínico Radiológico de las Enfermedades podales en el bovino. **Rev Científ F.C.V.-LUZ**: VII (4): 372-385. 1998.

- [6] GREENOUGH, P.; WEAVER, D. **Lameness in cattle**. 3ra Ed. W.B. Saunders Company: 336 pp. 1997.
- [7] HAHN, M. Características de las pezuñas del ganado lechero. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. (Trabajo de Ascenso). 165pp. 1994.
- [8] HERNANDEZ, J.; SCHEARER, J.K.; WEBB, D.W. Effects of lameness on the calving-to-conception interval in dairy cows. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 218:1611-1614. 2001.
- [9] HERNANDEZ, J.; SCHEARER, J.K.; WEBB, D.W. Effects of lameness on milk yield in dairy cows. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 220:640-644. 2002.
- [10] MANSKE, T.; HULTGREEN, J.; BERGSTEN, C. Prevalence and interrelationships of hoof lesion and lameness in Swedish dairy cow. **Prev. Vet. Med.** 54(3):247-63. 2002.
- [11] MELENDEZ, P.; BARTOLOME, J.; ARCHBALD, L.F.; DONAVAN, A. The association between lameness, ovarian cysts and fertility in lactating dairy cow. **Theriogenol.** 59(3-4):927-37. 2003.
- [12] MURRAY, R.D.; DOWNHAM, D.Y.; CLARKSON, M.J.; FAOLL, W.B.; HUGHES, J.W.; MANSON, F.J.; MERRITT, J.B.; RUSSELL, W.B.; SUTHERST, J.E.; WARD, W.R. Epidemiology of lameness in dairy cattle: Description and analysis of lesion foot. **The Vet Rec**; 138:586-591. 1996.
- [13] OFFER, J.E.; LEACH, K.A.; BROCKLEHURST, S.; LOGUE, D.N. Effects of forage type on claw horn lesion development in dairy heifers. **The Vet J.** 165:221-227. 2003.
- [14] PINO, D. Estudio Anatómo-Clinico de las lesiones podales en el bovino. Universidad del Zulia. Facultad de Cs. Veterinarias (Trabajo de Ascenso). 11-26 pp. 1976.
- [15] RAGALA-SCHULTZ, P.J.; GROHN, Y.T.; MCCULLOCH, C.E. Effects of milk fever, ketosis, and lameness on milk yield in dairy cow. **J. Dairy. Sc.** 82: 288-294. 1999.
- [16] RAVEN, E.T. **Cattle Foot Care and Claw Trimming**. Editorial Farming Press Books. 128pp. 1989.
- [17] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). VERSIÓN 8.2. **User's guide:Statistics**. Cary, NC. 2002.
- [18] STEVERSON, M.A. Diseases incidence in dairy herds in the southern highlands district of New South Wales, Australia. **Prev.Vet. Med.** 43:1-11. 2000.
- [19] WARNICK, L.D.; JANSSEN, D.; GUARD, C.L.; GROHN, Y.T. The effect of lameness on milk production in dairy cows. **J. Dairy Sci.** 84: 1988-97. 2001.
- [20] WEAVER, A.D. Advance in Bovine Digital Diseases. **The Bov Pract Proceed** 27: 23-27. 1993.
- [21] WEBSTER, A.J. Effects of housing practices on the development of foot lesion in dairy heifer in early lactation. **Vet. Rec.** 151(1): 9-12. 2002.
- [22] WELLS, S.J.; TRENT, A.M. Clinical Lameness in Dairy Cows in the Midwestern United States. A Preliminary Report. **The Bov Pract Proceed.** 23: 148-149. 1991.
- [23] WELLS, S.J.; TRENT, A.M.; MARSH, W.E.; ROBINSON, R.A. Prevalence and Severity of lameness in lactating Dairy cows in a Sample of Minnesota and Wisconsin Herds. **J. of Am Vet Med Assoc.** 202(1):78-82. 1993.